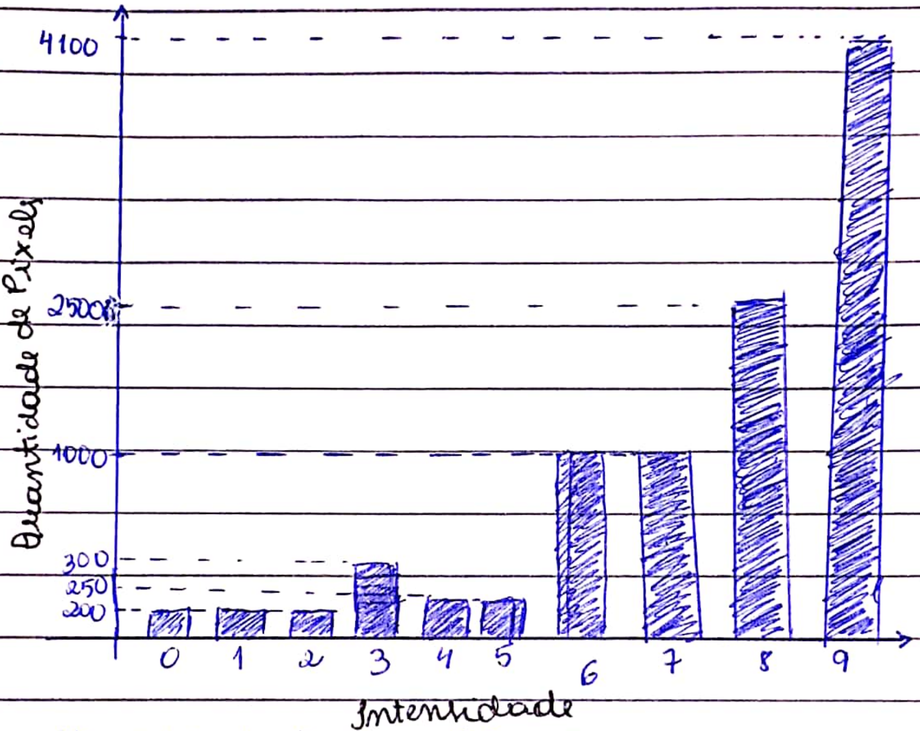
ANA POWARCHUK XAVIER

1)

→ Histograma Inicial



→ Necessidade da Equalização:

Como visto no histograma inicial, os níveis de cinza, não são distribuídos uniformemente; já que a imagem tem grande concentração de pixels em níveis de tons mais claros de cinza. Portanto, é necessário a equalização, já que a mesma é capaz de uniformizar esta distribuição de tons de cinza, possibilitando um aumento substancial nos detalhes da imagem

→ Equalização do histograma

Nova qtd pixel / nível

Nível 0 : $\frac{200 \cdot 9}{10000} = 0,18 = 0$ → 400 px

Nível 1 : $\frac{400 \cdot 9}{10000} = 0,36 = 0$ → 1000 px

Nível 2 : $\frac{600 \cdot 9}{10000} = 0,54 = 1$ → 1000 px

Nível 3 : $\frac{900 \cdot 9}{10000} = 0,81 = 1$ → 1000 px

Nível 4 : $\frac{1150 \cdot 9}{10000} = 1,035 = 1$ → 0 px

Nível 5 : $\frac{1400 \cdot 9}{10000} = 1,26 = 1$ → 2500 px

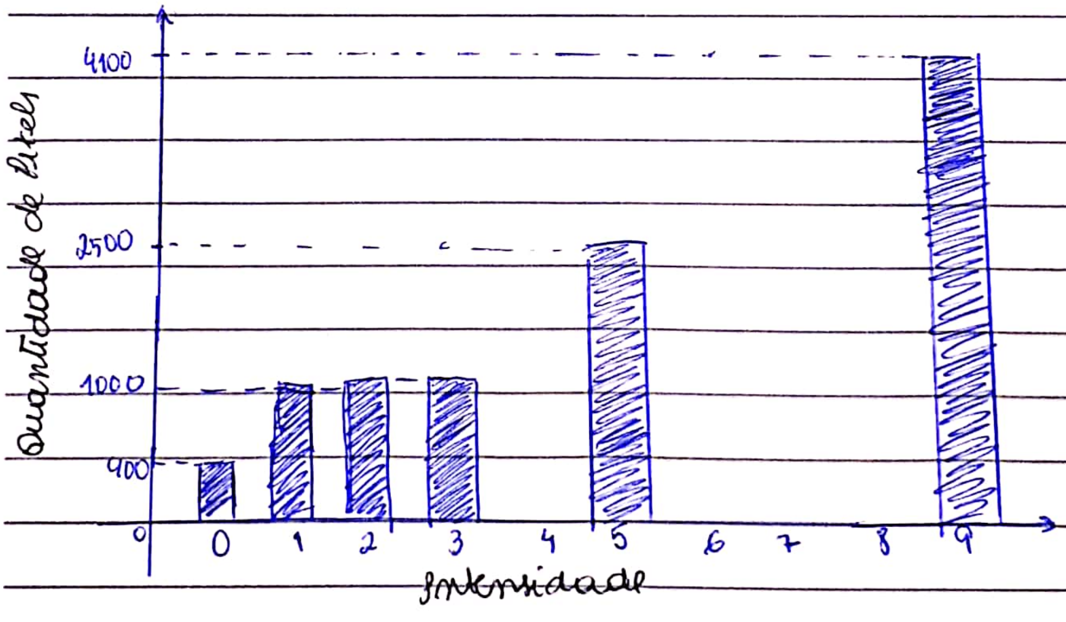
Nível 6 : $\frac{2400 \cdot 9}{10000} = 2,16 = 2$ → 0 px

Nível 7 : $\frac{3400 \cdot 9}{10000} = 3,06 = 3$ → 0 px

Nível 8 : $\frac{5900 \cdot 9}{10000} = 5,31 = 5$ → 0 px

Nível 9 : $\frac{10000 \cdot 9}{10000} = 9 = 9$ → 4100 px

→ Histograma Equalizado



Trecho de imagem — kernel

2) $\begin{bmatrix} 20 & 50 & 49 \\ 22 & 80 & 53 \\ 21 & 48 & 50 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -8 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

Adicionando um padding com valores 0 à imagem

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 20 & 50 & 49 & 0 \\ 0 & 22 & 80 & 53 & 0 \\ 0 & 21 & 48 & 50 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Padding x kernel

~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ + (20·-8) + (50·1) + ~~(0·1)~~ + (22·1) + (80·1) = -8

(0·1) + (0·1) + (0·1) + (20·1) + (50·8) + (49·1) + (22·1) + (80·1) + (53·1) = -176

(0·1) + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ + (50·1) + (49·8) + ~~(0·1)~~ + (80·1) + (53·1) + ~~(0·1)~~ = -209

~~(0·1)~~ + (20·1) + (50·1) + ~~(0·1)~~ + (22·-8) + (80·1) + ~~(0·1)~~ + (21·1) + (48·1) = 43

(20·1) + (50·1) + (49·1) + (22·1) + (80·-8) + (53·1) + (21·1) + (48·1) + (50·1) = -327

(50·1) + (49·1) + ~~(0·1)~~ + (80·1) + (53·-8) + ~~(0·1)~~ + (48·0) + (50·1) + ~~(0·1)~~ = -147

~~(0·1)~~ + (22·1) + (80·1) + ~~(0·1)~~ + (21·-8) + (48·1) + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ = -18

(22·1) + (80·1) + (53·1) + (21·1) + (48·-8) + (50·1) + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ = -158

(80·1) + (53·1) + ~~(0·1)~~ + (48·1) + (50·-8) + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ + ~~(0·1)~~ = = -219

Imagem Filtrada: $\begin{bmatrix} -8 & -176 & -209 \\ 43 & -327 & -147 \\ -18 & -158 & -219 \end{bmatrix}$

b)

Conj de Pixels inicial

$$\begin{bmatrix} 20 & 50 & 49 \\ 22 & 80 & 53 \\ 80 & 48 & 50 \end{bmatrix} \rightarrow$$

Aplicação do Filtro de Média

$$20+50+49+22+80+53+21+48+50 = 393/9 = 43,6$$

Após o filtro de Média

$$\begin{bmatrix} 20 & 50 & 49 \\ 22 & \textcircled{48} & 53 \\ 21 & 48 & 50 \end{bmatrix}$$

O filtro de média foi implementado de maneira que percorre toda a imagem, e o elemento central acaba recebendo a média de todos os elementos da janela. Esse filtro atenua as frequências espaciais elevadas da imagem, tornando-a mais suave.

c)

Conj inicial

$$\begin{bmatrix} 20 & 50 & 49 \\ 22 & 80 & 53 \\ 21 & 48 & 50 \end{bmatrix} \rightarrow$$

Aplicação do filtro de mediana

$$20 \ 21 \ 22 \ 48 \ \textcircled{49} \ 50 \ 50 \ 53 \ 80$$

Após o filtro de mediana

$$\begin{bmatrix} 22 & 50 & 49 \\ 22 & \textcircled{49} & 53 \\ 21 & 48 & 50 \end{bmatrix}$$

O filtro de mediana foi efetivo para remoção dos ruídos, ~~re~~ sendo capaz de reduzir o blurring e preservar o edging, colocando o valor da mediana no elemento do meio o tamanho da janela.

d)

O filtro de média e o filtro de mediana são filtros de suavização, pois atenuam as regiões de bordas e detalhes finos da imagem. Enquanto o efeito de usar um filtro de média é reduzir a ~~varial~~ variabilidade dos níveis de cinza da imagem e suavizar o seu contraste, o filtro de mediana pode ser usado para minimizar um pouco a a aparência borrada da imagem causada pelo filtro de média. O filtro de mediana também é bem eficiente ~~para~~ em imagens para reduzir o ruído que elas apresentam

3) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$

a) O coeficiente DFT2D F(0,0) de uma imagem representa a intensidade média dela.

b) Com o intuito de plotar o espectro ~~de~~ em magnitude da Fourier 2D do TI apresentado, há duas funções de base:

fft.fft2(): no python, essa função é responsável por realizar o cálculo da Transformada discreta de Fourier bidimensional. ~~a~~ Ela é responsável pela filtragem de imagens no domínio da frequência

fft.fftshift(): no python, essa função é responsável por mudar o componente de frequência zero para o centro do espectro, a partir dela é possível a aplicação de filtros.

c)

F(0,0)

$f(0,0) \cdot e^{[-2\pi j(\frac{0\cdot 0}{2} + \frac{0\cdot 0}{2})]} \rightarrow 1 \cdot 1 = 1$

$f(0,1) \cdot e^{[-2\pi j(\frac{0\cdot 0}{2} + \frac{0\cdot 1}{2})]} \rightarrow 2 \cdot 1 \quad 2$

$f(1,0) \cdot e^{[-2\pi j(\frac{0\cdot 1}{2} + \frac{0\cdot 0}{2})]} \rightarrow 3 \cdot 1 \quad 3$

$f(1,1) \cdot e^{[-2\pi j(\frac{0\cdot 1}{2} + \frac{0\cdot 1}{2})]} \rightarrow 5 \cdot 1 \quad 5$

$F(0,0) = \frac{1+2+3+5}{M \cdot N} = \frac{11}{4}$

F(0,1)

$f(0,0) \cdot e^{[-2j\pi(\frac{0\cdot 0}{2} + \frac{1\cdot 0}{2})]} \rightarrow 1 \cdot 1 = 1$

$f(0,1) \cdot e^{[-2j\pi(\frac{0\cdot 0}{2} + \frac{1\cdot 1}{2})]} \rightarrow 2 \cdot e^{-j\pi}$

$f(1,0) \cdot e^{[-2j\pi(\frac{0\cdot 1}{2} + \frac{1\cdot 0}{2})]} \rightarrow 3 \cdot 1 = 3$

$f(1,1) \cdot e^{[-2j\pi(\frac{0\cdot 1}{2} + \frac{1\cdot 1}{2})]} \rightarrow 5 \cdot e^{-j\pi}$

$F(0,1) = \frac{1 + 2e^{-j\pi} + 3 + 5e^{-j\pi}}{M \cdot N} = \frac{4 + 7e^{-j\pi}}{4} = -3$ //

F (1,0)

$f(0,0) \cdot e^{[-2j\pi(\frac{1.0}{2} + \frac{0.0}{2})]} = 1.1 = 1$

$f(0,1) \cdot e[-2j\pi(\frac{1.0}{2} + \frac{0.1}{2})] = 2,0 = 2$

$f(1,0) \cdot e[-2j\pi(\frac{1.1}{2} + \frac{0.0}{2})] = 3 \cdot e^{-j\pi}$

$f(1,1) , e[-2j\pi(\frac{1.1}{2} + \frac{0.1}{2})] = 5 , e^{-j\pi}$

$$F(1,0) = \frac{1 + 2 + 3e^{-j\pi} + 5e^{-j\pi}}{M \cdot N} = \frac{\frac{-5}{e^{j\pi}}}{4} = -5_{//}$$

F (1,1)

$f(0,0) \cdot e^{[-2j\pi(\frac{1.0}{2} + \frac{1.0}{2})]} = 1,1 = 1$

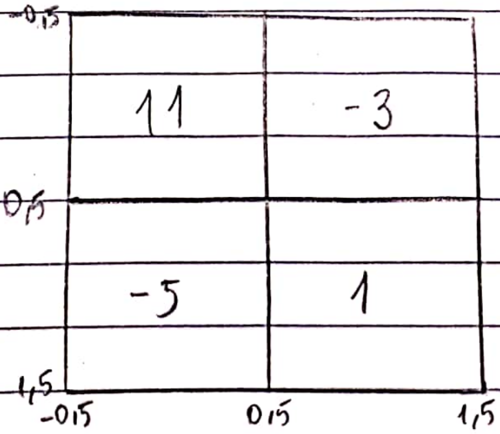
$f(0,1) \cdot e[-2j\pi(\frac{1.0}{2} + \frac{1.1}{2})] = 2 \cdot e^{-j\pi} = 2e^{-j\pi}$

$f(1,0) \cdot e^{[-2j\pi(\frac{1.1}{2} + \frac{1.0}{2})]} = 3 \cdot e^{-j\pi} = 3e^{-j\pi}$

$f(1,1) , e^{[-2j\pi(\frac{1.1}{2} + \frac{1.1}{2})]} = 5 \cdot e^{-2j\pi} = 5e^{-2j\pi}$

$$F(1,1) = \frac{1 + 2e^{-j\pi} + 3e^{-j\pi} + 5e^{-2j\pi}}{4} = \frac{1 + 5e^{-j\pi} + 5e^{-2j\pi}}{4} = 1_{//}$$

Plotagem - Espectro de Magnitude



11	-3
-5	1